

실리콘-탄소나노튜브-탄소 복합입자 제조 및 에너지 소재 응용

김찬미^{1,2}, 김선경¹, 장한권^{1,2}, 길대섭¹, 장희동^{1,2,†}¹한국지질자원연구원 자원활용연구센터; ²과학기술연합대학원대학교 나노재료공학전공

최근 휴대폰, 노트북, 보조배터리 등과 같은 휴대용 전자기기가 상용화되면서 고효율 및 고용량의 에너지 저장 장치의 개발이 활발하게 진행되고 있다. 또한 화석 연료의 고갈과 이산화탄소 발생 저감을 위해 전기에너지 및 신재생 에너지를 저장할 수 있는 에너지 저장 분야에 대한 관심이 모아지고 있으며 리튬이온전지가 주목받고 있다. 리튬이온전지의 음극재로 높은 이론적인 용량과 낮은 방전 전위를 가진 실리콘이 높은 관심을 받고 있다. 그러나 충·방전이 진행되는 동안 큰 부피팽창을 일으켜 전극의 안정성을 떨어뜨려 이를 보완하기 위한 실리콘에 탄소 코팅하는 많은 연구들이 진행되고 있다.

본 연구에서는 리튬이온전지의 전기화학적 성능을 높이기 위해 실리콘 슬러지로부터 회수된 실리콘, 탄소나노튜브, 글루코스를 콜로이드 용액으로 혼합하여 에어로졸 자기조립 후 열처리 공정을 이용하여 Si-CNT-C 복합체를 제조하였다. FE-SEM 분석결과, Si-CNT-C 복합입자는 구형이었으며, 평균 크기는 2.72 μm 이다. 복합입자의 구조는 실리콘 입자를 탄소나노튜브와 탄소가 감싼 형태이었다. 또한 XRD와 Raman 분석결과, 실리콘과 탄소가 혼재되어 있으며, 실리콘 및 탄소나노튜브의 농도에 따라 피크의 세기가 증가하는 것을 확인하였다. 전류밀도 0.2 A/g에서 전기화학적 성능평가 결과, 탄소나노튜브의 농도가 0.4 wt%일 때 100 사이클에서 1042 mAh/g이었다.